

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/003196

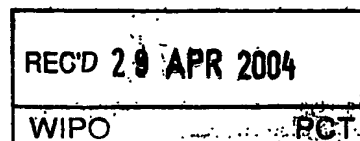
11. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 8 1 5 0 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 1 5 0 6 ]



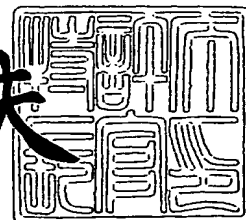
出 願 人                      東 芝 ラ イ テ ッ ク 株 式 会 社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    4 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PB03100TLT  
【提出日】 平成15年 3月24日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 H01J 61/30  
【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

【氏名】 久保田 洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

【氏名】 平岡 敏行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

【氏名】 白田 伸弥

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

【氏名】 荒木 努

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

【氏名】 松本 晋一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003757

【氏名又は名称】 東芝ライテック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062764

【弁理士】

【氏名又は名称】 樺澤 襄

【電話番号】 03-3352-1561

【選任した代理人】

【識別番号】 100092565

【弁理士】

【氏名又は名称】 樺澤 聡

【選任した代理人】

【識別番号】 100112449

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 哲也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010098

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイッチング用素子、インバータ回路および電球形蛍光ランプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相補形で構成され、ドレインソース間電圧が 200 V 以上であり、ドレイン電流が 1 A 以上である一対の電界効果トランジスタと；

これら一対の電界効果トランジスタのゲート、ドレインおよびソースのいずれかに接続される複数の端子と；

これら複数の端子を露出させて、一対の電界効果トランジスタが収容され、長さおよび幅のそれぞれが 6 mm 以下である略矩形平板状のパッケージと；

を具備していることを特徴とするスイッチング用素子。

【請求項 2】 請求項 1 記載のスイッチング用素子と；

このスイッチング用素子の電界効果トランジスタを制御するゲート制御回路と；

を具備していることを特徴とするインバータ回路。

【請求項 3】 放電ランプと；

放電ランプを点灯させる請求項 2 記載のインバータ回路と；

放電ランプを支持するとともにインバータ回路が収容されたカバーと；

カバーに取り付けられた口金と；

を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、相補形の電界効果トランジスタを備えたスイッチング用素子、インバータ回路および電球形蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、N形の電界効果トランジスタおよびP形の電界効果トランジスタを直列に接続した相補形のハーフブリッジ形のインバータ回路が知られている。そして

、このインバータ回路のN形およびP形の電界効果トランジスタそれぞれのソースは、同一の端子に接続されている。また、これらN形およびP形の電界効果トランジスタそれぞれのゲートは、同一の端子に接続されている。さらに、これらN形およびP形の電界効果トランジスタそれぞれのドレインにはそれぞれ端子が接続されている。

#### 【0003】

そして、これらN形およびP形の電界効果トランジスタそれぞれは、各端子を露出させた状態で、同一パッケージ内に収容されてスイッチング用素子とされている。また、このスイッチング用素子のパッケージは、回路基板上に実装されており、この回路基板上に形成されたゲート制御回路に各N形およびP形の電界効果トランジスタそれぞれのゲートを接続させている(例えば、特許文献1参照。)。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開 2003-18850号公報(第2-4頁、図1-図6)

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のように、N形およびP形の電界効果トランジスタのそれぞれを単に同一のパッケージ内に収容させて構成したスイッチング用素子では、小型化が容易ではないので、実装効率の向上が容易ではないという問題を有している。

#### 【0006】

特に、このスイッチング用素子を取り付けられたインバータ回路を近年普及しつつある電球形蛍光ランプに用いた場合には、電球形蛍光ランプの小型化に伴う回路基板径の縮小によって実装面積が限られてしまうので、より効率的に実装する必要がある。

#### 【0007】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、実装効率を向上したスイッチング用素子、インバータ回路および電球形蛍光ランプを提供することを目的とす

る。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載のスイッチング用素子は、相補形で構成され、ドレインソース間電圧が200V以上であり、ドレイン電流が1A以上である一対の電界効果トランジスタと；これら一対の電界効果トランジスタのゲート、ドレインおよびソースのいずれかに接続される複数の端子と；これら複数の端子を露出させて、一対の電界効果トランジスタが収容され、長さおよび幅のそれぞれが6mm以下である略矩形平板状のパッケージと；を具備しているもので、長さおよび幅のそれぞれが6mm以下である略矩形平板状のパッケージ内に、ドレインソース間電圧が200V以上であり、ドレイン電流が1A以上である一対の電界効果トランジスタを収容させたため、これら一対の電界効果トランジスタの実装面積が狭くなるから、実装効率が向上する。

#### 【0009】

請求項2載のインバータ回路は、請求項1記載のスイッチング用素子と；このスイッチング用素子の電界効果トランジスタを制御するゲート制御回路と；を具備しているもので、請求項1記載のスイッチング用素子の実装面積が狭いため、より小型化が可能となる。

#### 【0010】

請求項3記載の電球形蛍光ランプは、放電ランプと；放電ランプを点灯させる請求項2記載のインバータ回路と；放電ランプを支持するとともにインバータ回路が収容されたカバーと；カバーに取り付けられた口金と；を具備しているもので、請求項2記載のインバータ回路をより小型化できるため、より小型化が可能となる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の電球形蛍光ランプの一実施の形態を図面を参照して説明する。

#### 【0012】

図1は電球型蛍光ランプを示す回路図で、図2はスイッチング用素子を示す上

面図で、図3はスイッチング用素子を示す側面図である。また、図4は電球形蛍光ランプの口金部を示す分解側面図で、図5は電球形蛍光ランプの一部を切り欠いて示す側面図である。

#### 【0013】

そして、図4および図5に示すように、1は電球形蛍光ランプで、この電球形蛍光ランプ1は、口金2を有するカバー4と、このカバー4に収納された放電灯点灯装置としての点灯回路6と、透光性を有するグローブ7と、このグローブ7に収納された放電ランプとしての発光管8とのそれぞれを備えている。また、口金2、カバー4およびグローブ7から構成される外囲器は、定格電力が例えば60Wタイプや100Wタイプの白熱電球などの一般照明用電球の規格寸法に近似する外形に形成されている。なお、一般照明用電球とはJIS C 7501に定義されるものである。

#### 【0014】

また、カバー4は、ポリブチレンテレフタレート(PBT)などの耐熱性合成樹脂などにて形成されたカバー本体11を備えている。このカバー本体11は、下方に拡開する開口部を有する略円筒状に形成されており、エジソンタイプのE26形などの口金2が上端部に被せられて、接着剤またはかしめなどにより固定されている。

#### 【0015】

さらに、グローブ7は、透明あるいは光拡散性を有する乳白色などであり、ガラスあるいは合成樹脂により、白熱電球などの一般照明用電球のガラス球と略同一形状の滑らかな曲面状に形成されている。また、このグローブ7の開口部の縁部には、カバー4の下端開口部の内側に嵌合する図示しない嵌合縁部が形成されている。なお、このグローブ7は、拡散膜などの別部材を組み合わせ、輝度の均一性を向上させることができ、あるいは省略させることもできる。

#### 【0016】

また、点灯回路6は、水平状、すなわち発光管8の長手方向と垂直に配置される回路基板14を備えている。この回路基板14上には、点灯回路6が装着されている。さらに、回路基板14の上面には、比較的熱に弱く、すなわち比較的耐熱性が

低い電解コンデンサなどの回路部品15が配置されている。

【0017】

さらに、発光管8は、ガラスバルブ21を有している。このガラスバルブ21の内面には、蛍光体が塗布された図示しない蛍光体層が形成されている。また、ガラスバルブ21の内部には、アルゴンなどの希ガスや水銀などを含む放電ガスとなる封入ガスが封入されている。さらに、このガラスバルブ21の両端には、図示しない一対の電極が封装されている。

【0018】

そして、ガラスバルブ21は、略同形状の3本の管体23a, 23b, 23cを有している。これら管体23a, 23b, 23cは、ガラス製の断面略円筒状であって中間部で滑らかに湾曲されて頂部を有する略U字状に形成されている。また、ガラスバルブ21の中間部の各管体23a, 23bの両端と、ガラスバルブ21の両端の各管体23b, 23cの一端とがつなぎ部となる図示しない連通管部を介して順次接続されて1本の連続した発光管8が形成されている。

【0019】

さらに、ガラスバルブ21が電球形蛍光ランプ1に組み込まれた状態において、各管体23a, 23b, 23cの頂部は、電球形蛍光ランプ1の上下方向を長手方向とする中心軸を中心とする所定の円周上に等間隔で位置されている。そして、これら各管体23a, 23b, 23cは、断面三角形の各辺に対応して配置されている。

【0020】

また、発光管8は、蛍光ランプ固定部材であり点灯回路固定部材である支持手段としての仕切板31に取り付けられている。また、この仕切板31はカバー4に固定されている。そして、この仕切板31は、円板状をなす基板部32を備えており、この基板部32に各管体23a, 23b, 23cの端部を挿入したうえで接着剤にて接着などして、発光管8が仕切板31に固定されている。

【0021】

そして、この仕切板31をカバー4の内側に嵌合し、さらに、この仕切板31とカバー4との間にグローブ7の嵌合縁部を嵌合した状態で、これら仕切板31とカバー4との間に接着剤を充填することにより、これら仕切板31とカバー4とが互い

に固定されている。また、この仕切板31の上側には、円筒状などをなす取付片部34が突設されている。この取付片部34には、嵌合あるいは接着などされて点灯回路6の回路基板14が取り付けられている。

#### 【0022】

ここで、この点灯回路6は、図1に示すように、商用交流電源eにヒューズF1を介してフィルタを構成するコンデンサC1が接続されている。このコンデンサC1には、全波整流器41の入力端子が接続されている。また、この全波整流器41の出力端子には、フィルタを構成するインダクタL1を介して平滑用のコンデンサC2が接続されて入力電源回路Eが構成されている。この入力電源回路EのコンデンサC2には、高周波を発生するハーフブリッジ形のインバータ回路42の主として定電圧回路部を構成するインバータ主回路43が接続されている。なお、入力電源回路Eを構成する素子の多くは、回路基板14の口金2側の面に取り付けられている。

#### 【0023】

また、インバータ主回路43は、コンデンサC2に対して並列に、スイッチング素子である互いに相補形に構成された一対のMOS形のNチャネルのトランジスタとしての電界効果トランジスタ(FET)Q1と、MOS形のPチャネルのトランジスタとしての電界効果トランジスタ(FET)Q2とが直列に接続されている。ここで、これら電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2のそれぞれは、ドレインソース間電圧( $V_{DS}$ )が200V以上で、ドレイン電流( $I_D$ )が2A以上、より好ましくは1A以上の特性を有するように構成されている。

#### 【0024】

そして、これら電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2は、図1ないし図3に示すように、8ピン端子の同一パッケージ44内に内蔵されて収容されてスイッチング用素子45とされている。このスイッチング用素子45は、ワンパッケージダブル電界効果トランジスタ素子としてのパワーパッケージ素子である。

#### 【0025】

また、このスイッチング用素子45は、図4および図5に示すように、回路基板14の裏面に対して水平に面実装されている。そして、このスイッチング用素子45の

パッケージ44は、略矩形平板状に形成されている。具体的に、このスイッチング用素子45は、ワンパッケージサイズ、すなわち長さ寸法が6 mm以下、よりこの好ましくは5 mm程度で、幅寸法が6 mm以下、より好ましくは4.5 mm程度で、厚さ寸法が3 mm以下、より好ましくは2 mm程度である。

#### 【0026】

ここで、このスイッチング用素子45は、図1ないし図3に示すように、電界効果トランジスタQ1のドレインがNチャネルの一对のドレイン端子D(N)として、パッケージ44の一側縁に並列されて突出して露出されている。また、この電界効果トランジスタQ1のゲートおよびソースのそれぞれは、Nチャネルのゲート端子G(N)およびソース端子S(N)としてパッケージ44の他側縁から並列されて突出して露出されている。

#### 【0027】

同様に、電界効果トランジスタQ2のドレインがPチャネルの一对のドレイン端子D(P)として、パッケージ44の一側縁に並列されて突出して露出されている。これらドレイン端子D(P)は、電界効果トランジスタQ1の各ドレイン端子D(N)と同様に等間隔に並べられた状態で設けられている。さらに、この電界効果トランジスタQ2のゲートおよびソースのそれぞれは、Pチャネルのゲート端子G(P)およびソース端子S(P)として、パッケージ44の他側縁から並列されて突出して露出されている。そして、これらゲート端子G(P)およびソース端子S(P)もまた、ゲート端子G(N)およびソース端子S(N)と同様に等間隔に並べられた状態で設けられている。

#### 【0028】

また、これらドレイン端子D(N), D(P)、ゲート端子G(N), G(P)およびソース端子S(N), S(P)それぞれの基端部は、図3に示すように、パッケージ44の両側縁の厚さ方向における中間部から、このパッケージ44の両側縁に対して垂直に、このパッケージ44の表面および裏面に沿って突出している。また、これらドレイン端子D(N), D(P)、ゲート端子G(N), G(P)およびソース端子S(N), S(P)それぞれの中間部は、パッケージ44の表面側から裏面側に向けて、このパッケージ44の表面および裏面に対して垂直に突出している。

#### 【0029】

さらに、これらドレイン端子D(N),D(P)、ゲート端子G(N),G(P)およびソース端子S(N),S(P)それぞれの先端部は、パッケージ44の裏面に沿って、このパッケージ44の裏面と面一になるように構成されており、このパッケージ44の両側縁に対して垂直に突出している。すなわち、これらドレイン端子D(N),D(P)、ゲート端子G(N),G(P)およびソース端子S(N),S(P)それぞれの先端部は、スイッチング用素子45を回路基板14の裏面に裏面側を当接させて面実装させた際に、この回路基板14の裏面にそれぞれが接触するように構成されている。

#### 【0030】

また、図1に示すように、スイッチング用素子45のパッケージ44内における、電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2のそれぞれには、寄生ダイオードで構成されるダイオードD1,D2がある。

#### 【0031】

さらに、スイッチング用素子45のパッケージ44内における、電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2それぞれのソースとゲートとの間には、これら電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2を保護するツェナダイオードZD1,ZD2がそれぞれ接続されている。

#### 【0032】

そして、電界効果トランジスタQ2のドレインとソースの間には、共振用のインダクタL2、バラストチョークL3および直流カット用のコンデンサC3を介して、発光管8の両端のフィラメントコイル8a,8bの一端がそれぞれ接続されている。そして、一方のフィラメントコイル8aの他端と他方のフィラメントコイル8bとの他端間には、始動用のコンデンサC4が接続されている。

#### 【0033】

また、コンデンサC2と電界効果トランジスタQ1のゲートおよび電界効果トランジスタQ2のゲートとの間には、起動回路46を構成する起動用の抵抗R2が接続されている。さらに、この抵抗R2とコンデンサC6と電界効果トランジスタQ1のドレインとの間には、起動用の抵抗R1が接続されている。

#### 【0034】

そして、これら電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2のゲー

トと、これら電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2のソースとの間には、コンデンサC6およびコンデンサC7の直列回路が接続されている。これらコンデンサC6およびゲート制御手段としてのゲート制御回路47のコンデンサC7の直列回路に対して並列に電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2のゲート保護のためのツェナダイオードZD3およびツェナダイオードZD4の直列回路が接続されている。

#### 【0035】

また、インダクタL2には、二次巻線L4が磁氣的に結合して設けられている。この二次巻線L4は、コンデンサC6およびコンデンサC7の接続点に接続されている。そして、コンデンサC6に対して並列に、起動回路46の抵抗R2が接続されている。

#### 【0036】

さらに、電界効果トランジスタQ2のドレインとソースとの間には、起動回路46の抵抗R4およびスイッチング改善用のコンデンサC8の直列回路が接続されている。また、電界効果トランジスタQ1のソースおよび電界効果トランジスタQ2のドレインのそれぞれは、抵抗R4とコンデンサC8の接続点に接続されている。

#### 【0037】

なお、インバータ主回路43は、互いに直列的に接続されたスイッチング素子を2対以上有するたとえばフルブリッジ形のものでもよい。さらに、発光管8は、両方のフィラメントコイル8a, 8bが予熱される形式のものでも、両方のフィラメントコイル8a, 8bが予熱されない形式のものでもよい。

#### 【0038】

そして、点灯回路6に電源が投入されると、商用交流電源eの電圧を全波整流器41で全波整流し、コンデンサC2で平滑する。

#### 【0039】

まず、抵抗R2を介してNチャンネルの電界効果トランジスタQ1のゲートに電圧が印加され、電界効果トランジスタQ1がオンする。電界効果トランジスタQ1のオンによりインダクタL2、コンデンサC3、バラストチョークL3およびコンデンサC4の閉路に電圧が印加され、これらインダクタL2、コンデンサC3、バラストチョークL3およびコンデンサC4が共振する。

## 【0040】

そして、インダクタL2の二次巻線L4に電圧が誘起され、ゲート制御回路47のコンデンサC6およびコンデンサC7などが固有共振して電界効果トランジスタQ1をオンさせ、電界効果トランジスタQ2をオフさせる電圧を発生する。

## 【0041】

次いで、インダクタL2、コンデンサC3、バラストチョークL3およびコンデンサC4の共振電圧が反転すると二次巻線L4には前回と逆の電圧が発生し、ゲート制御回路47は電界効果トランジスタQ1をオフさせ、電界効果トランジスタQ2をオンさせる電圧を発生する。

## 【0042】

さらに、インダクタL2、コンデンサC3、バラストチョークL3およびコンデンサC4の共振電圧が反転すると、電界効果トランジスタQ1がオンするとともに、電界効果トランジスタQ2がオフする。

## 【0043】

以後、同様に、電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2が交互にオン、オフして、共振電圧が発生し、コンデンサC4に並列接続された発光管8はフィラメントコイル8a, 8bが予熱されつつ始動電圧を印加されて、始動、点灯する。

## 【0044】

また、ツェナダイオードZD1, ZD2, ZD3, ZD4により、電界効果トランジスタQ1および電界効果トランジスタQ2のゲート電圧を一定化するとともに、ゲートを過大な電圧から保護している。

## 【0045】

この結果、NチャネルおよびPチャネルの電界効果トランジスタQ1, Q2を用い、かつ、Nチャネルの電界効果トランジスタQ1を高電位側に接続したので、1つのゲート制御回路47によりNチャネルおよびPチャネルの電界効果トランジスタQ1, Q2が制御される。

## 【0046】

上記実施の形態によれば、NチャネルおよびPチャネルの電界効果トランジス

タQ1,Q2を同一のパッケージ44内に収納させて、長さ寸法および幅寸法が6mm以下である略矩形平板状のスイッチング用素子45とした。この結果、回路基板14における電界効果トランジスタQ1,Q2の占有面積を小さくでき、これら電界効果トランジスタQ1,Q2による回路基板14における実装面積を少なくできる。

#### 【0047】

したがって、これら電界効果トランジスタQ1,Q2による回路基板14への実装効率を向上できるとともに、回路の引き回しを簡素化でき、特に、回路基板14の小型化が求められる電球形蛍光ランプ1に適している。すなわち、電界効果トランジスタQ1,Q2の実装効率が向上することにより、これら電界効果トランジスタQ1,Q2備えたインバータ回路42を小型化できる。よって、このインバータ回路42が実装される回路基板14の小型化を図ることができるので、この回路基板14を備えた電球形蛍光ランプ1をより小型化できる。

#### 【0048】

また、これら電界効果トランジスタQ1,Q2を同一のパッケージ44内に収納させてスイッチング用素子45としたため、これら電界効果トランジスタQ1,Q2を別個のパッケージ内に収納させて別個のスイッチング用素子とする場合に比べ、回路基板14への部品実装工程における工程数を削減できる。

#### 【0049】

さらに、各電界効果トランジスタQ1,Q2のドレインソース間電圧を200V以上とするとともに、これら電界効果トランジスタQ1,Q2のドレイン電流を2A以上としたことにより、例えば電球形蛍光ランプ1のインバータ回路42用の電界効果トランジスタとして好適に用いることができる。

#### 【0050】

なお、これら電界効果トランジスタQ1,Q2を内蔵したスイッチング用素子45を回路基板14の裏面に面実装させたが、このスイッチング用素子45から発生する熱を効率良く放熱させる目的として、発光管8からの発熱の影響を比較的受けにくい回路基板14の表面に、このスイッチング用素子45を面実装させたり、さらには、このスイッチング用素子45を直立させて回路基板14の表面に実装させることもできる。

## 【0051】

また、スイッチング用素子45の温度上昇を防止するため、ガラスウールなどの断熱材などを回路基板14と仕切板31との間に取り付けることもできる。この場合、発光管8から発生した熱が断熱材により断熱されて、この熱が回路基板14へと伝わりにくくなるから、この回路基板14に実装されたスイッチング用素子45の温度上昇を簡単な構成で確実に防止できる。

## 【0052】

次に、他の実施の形態を図6ないし図8を参照して説明する。

## 【0053】

図6は他の実施の形態の電球形蛍光ランプの口金部を示す分解斜視図で、図7は電球形蛍光ランプを示す回路図で、図8は点検回路の出力電圧特性を示すグラフであり、点灯回路6のインバータ主回路43を着脱可能に構成して交換可能としたものである。そして、この点灯回路6は、図7に示すように、コンデンサC3、バラストチョークL3およびコンデンサC4により構成されたインバータ部51を備えている。このインバータ部51は、電界効果トランジスタなどの半導体スイッチング素子SW1, SW2の直列回路が接続されたハーフブリッジ形であり、この半導体スイッチング素子SW1の両端には、バラストチョークL3およびコンデンサC4の直列回路を介して発光管8に接続されている。

## 【0054】

また、点灯回路6のインバータ部51とコンデンサC8との間には、定電圧回路部52が形成され、この定電圧回路部52は、アクティブフィルタ回路を兼ねた定電圧回路、昇圧チョッパ回路あるいは降圧チョッパ回路などである。

## 【0055】

さらに、定電圧回路部52は、コンデンサC8に対して並列してインダクタL5および電界効果トランジスタなどの半導体スイッチング素子SW3の直列回路が接続されている。そして、半導体スイッチング素子SW3は、制御回路53により制御される。また、半導体スイッチング素子SW2に対して並列にダイオードD3およびコンデンサC2の直列回路が接続され、このコンデンサC2の両端子間にインバータ部51が接続されている。

## 【0056】

定電圧回路部52は、商用交流電源 e から供給されてインバータ部51へと印加される電圧値を所定の値に制御する。具体的に、この制御回路53は、例えば商用交流電源 e から供給される電力の電圧値が100Vや120V、200Vなどの場合に、インバータ部51へと印加される電圧値を所定の値として120Vや200V、225Vなどに昇圧制御したり、商用交流電源 e から供給される電力の電圧値が120Vや200V、225Vなどの場合に、インバータ部51へと印加される電圧値を所定の値として100Vや120V、200Vなどに降圧制御したりし、インバータ部51の定格入力電圧を制御する。

## 【0057】

さらに、図6に示すように、このインバータ部51は、回路基板14の表面および裏面に各電子素子などの部品が実装されて構成されている。そして、この回路基板14の表面上の略中央部には、上方からの接続を可能とするコネクタ54が取り付けられている。また、定電圧回路部52は、インバータ部51の回路基板14より小径な円形平板状の回路基板55を備えている。この定電圧回路部52は、回路基板55の表面および裏面に各電子素子などの部品が実装されて構成されている。

## 【0058】

また、この回路基板55の裏面における中央部には、インバータ部51のコネクタ54に接続される一対の端子部としてのピン56が取り付けられて突出している。ここで、これらピン56のうち的一方は、図7に示すように、コンデンサC2の電圧出力部(Vout)である。また、これらピン56のうち他方は、コンデンサC3と半導体スイッチング素子SW1との間に設けられた電圧出力部(Vout)である。

## 【0059】

そして、これらインバータ部51および定電圧回路部52は、図6に示すように、この定電圧回路部52の各ピン56をインバータ部51のコネクタ51に上方から接続させた状態で、口金2の内部に収容されている。

## 【0060】

したがって、点灯回路6の定電圧回路部52をインバータ部51に対して交換可能とすることにより、商用交流電源 e から供給される交流電源の電圧値が異なる場

合であっても、同一定格のインバータ部51を用いても定電圧回路部52のみの交換で対応させて用いることができるので、この定電圧回路部52以外の部分を共通化できるから、機種の削減ができる。

#### 【0061】

この結果、商用交流電源 e から供給される交流電源の電圧値に合致させた種々のインバータ回路42を別個に設計して作成する必要がないので、これら複数種のインバータ回路42の開発および製造が不要となるから、製造性を向上できるとともに、部品および製品在庫を削減できる。よって、このインバータ回路42を備えた点灯回路 6 が内蔵された電球形蛍光ランプ 1 を、商用交流電源 e からの交流電源の電圧値が異なる海外の仕様に適合させて輸出する際の製造コストを簡単な構成で確実に削減できる。

#### 【0062】

さらに、この点灯回路 6 の定電圧回路部52を定電圧回路とした場合には、図 8 に示すように、点灯回路 6 の電源変動特性を向上できるから、この点灯回路 6 により発光管 8 をより効率良く点灯でき、使用者の使い勝手を向上できる。また、この点灯回路 6 の定電圧回路部52を昇圧チョップアップ回路とした場合には、力率を向上できるので、変動特性の良い点灯回路 6 を提供できる。

#### 【0063】

また、他の実施の形態を図 9 および図 10 を参照して説明する。

#### 【0064】

図 9 は点灯回路を示す説明側面図で、図 10 は点灯回路を示す説明上面図であり、この図 9 および図 10 に示す実施の形態は、点灯回路 6 の回路基板14の表面の中央部にバラストチョークL3を実装し、このバラストチョークL3の上方に比較的大きな電子部品であるコンデンサC2を実装したものである。そして、このコンデンサC2は、略円柱状の本体部62を備えており、この本体部62は、回路基板14の表面の法線方向に沿った軸方向を有している。また、この本体部62の一端面である下端面には、一対の線状の端子部としてのリード線63が設けられており、これらリード線63は、本体部62の下端面に対して垂直に突出している。

#### 【0065】

そして、これらリード線63それぞれの基端部は、図9に示すように、本体部62の下端面に対して垂直に突出した後、バラストチョークL3を避けるように、互いに反り合う方向に向けて直角に屈曲している。また、これらリード線63それぞれの中間部は、本体部62の下端側に向けて直角に屈曲して互いに平行に位置している。ここで、これらリード線63それぞれの中間部間は、バラストチョークL3の幅寸法より大きな幅寸法を有している。さらに、これらリード線63それぞれの先端部は、回路基板14の表面に差し込まれてはんだなどにより固定されている。

#### 【0066】

したがって、バラストチョークL3を避けるようにコンデンサC2のリード線63を折り曲げて、これらリード線63を回路基板14の表面に差し込んで固定させることにより、この回路基板14の表面に比較的大きなコンデンサC2を直接実装する必要が無くなる。このため、この回路基板14の表面の中央部にバラストチョークL3を寄せて実装できるとともに、このバラストチョークL3の上方にコンデンサC2を配置できる。

#### 【0067】

この結果、比較的大きなコンデンサC2やバラストチョークL3などの形状を変更することなく、点灯回路6の回路基板14の外径寸法を小さくできる。よって、この点灯回路6を小型化できるから、この点灯回路6を備えた電球形蛍光ランプ1をより小型化できる。なお、コンデンサC2をバラストチョークL3の上方に実装させたが、このコンデンサC2以外の少なくとも1つ以上の電子部品をバラストチョークL3などの電子部品の上方に配置させても、同様の作用効果を奏することができる。

#### 【0068】

さらに、他の実施の形態を図11および図12を参照して説明する。

#### 【0069】

図11は点灯回路を示す説明側面図で、図12は点灯回路のバラストチョークを示す説明上面図であり、この図11および図12に示す実施の形態は、コンデンサC2のリード線63をバラストチョークL3のボビン部71に貫通させつつ回路基板14の表面に差し込んで固定させたものである。そして、このバラストチョークL3

は、ボビン部71を備えており、このボビン部71は、円柱状の図示しない軸部の両側縁に略矩形平板状の平板部72がそれぞれ一体的に設けられて構成されている。

#### 【0070】

そして、このボビン部71の各平板部72の長手方向における両端縁には、厚さ方向に向けて貫通した挿通孔73がそれぞれ穿設されている。これら挿通孔73は、各平板部72の幅方向における中央部に設けられている。また、これら挿通孔73は、一方の平板部72に設けられた挿通孔73が、これら挿通孔73に対応させて他方の平板部72に設けられた挿通孔73に連通するように構成されている。さらに、これらボビン部71の互いに連通した各挿通孔73のそれぞれには、コンデンサC2の各リード線63の中間部がそれぞれ挿通されている。そして、これら各リード線63それぞれの先端部は、回路基板14の表面に固定されている。

#### 【0071】

したがって、コンデンサC2のリード線63それぞれの中間部をバラストチョークL3のボビン部71の挿通孔73にそれぞれ挿通させた状態で、これらリード線63それぞれの先端部を回路基板14の表面に固定させたことにより、このコンデンサC2の各リード線63に掛かるストレスを防止しつつ、このコンデンサC2をバラストチョークL3の上方に配置できる。よって、このコンデンサC2のフォーミングを変化させることによって、このコンデンサC2の傾きを防止できるから、これらコンデンサC2およびバラストチョークL3を備えた点灯回路6の損傷を防止できる。

#### 【0072】

##### 【発明の効果】

請求項1記載のスイッチング用素子によれば、長さおよび幅のそれぞれが6mm以下である略矩形平板状のパッケージ内に、ドレインソース間電圧が200V以上であり、ドレイン電流が1A以上である一対の電界効果トランジスタそれぞれを収容したので、これら一対の電界効果トランジスタの実装面積を狭くでき、実装効率を向上できる。

#### 【0073】

請求項2記載のインバータ回路によれば、スイッチング用素子の実装面積が狭いため、より小型化できる。

## 【0074】

請求項3記載の電球形蛍光ランプによれば、インバータ回路をより小型化できるため、より小型化できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の一実施の形態の電球形蛍光ランプを示す回路図である。

## 【図2】

同上電球形蛍光ランプのスイッチング用素子を示す上面図である。

## 【図3】

同上電球形蛍光ランプのスイッチング用素子を示す側面図である。

## 【図4】

同上電球形蛍光ランプの口金部を示す分解側面図である。

## 【図5】

同上電球形蛍光ランプの一部を切り欠いて示す側面図である。

## 【図6】

他の実施の形態の電球形蛍光ランプの口金部を示す分解斜視図である。

## 【図7】

同上電球形蛍光ランプを示す回路図である。

## 【図8】

同上電球形蛍光ランプの点検回路の出力電圧特性を示すグラフである。

## 【図9】

他の実施の形態の電球形蛍光ランプの点灯回路を示す説明側面図である。

## 【図10】

同上点灯回路を示す説明上面図である。

## 【図11】

他の実施の形態の電球形蛍光ランプの点灯回路を示す説明側面図である。

## 【図12】

同上点灯回路のバラストチョークを示す説明上面図である。

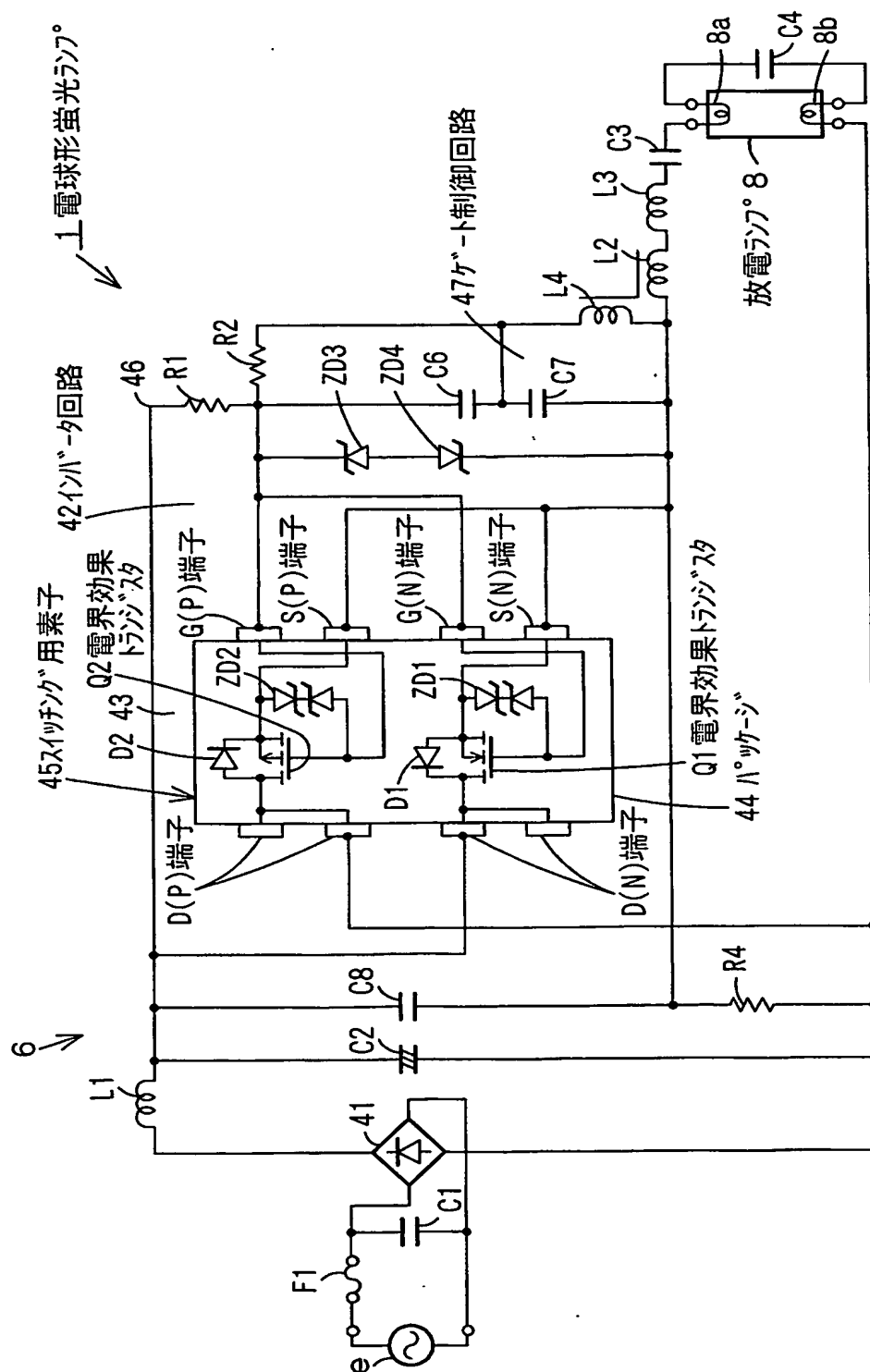
## 【符号の説明】

- 1 電球形蛍光ランプ
- 2 口金
- 4 カバー
- 8 放電ランプとしての発光管
- 42 インバータ回路
- 44 パッケージ
- 45 スイッチング用素子
- 47 ゲート制御回路
- Q1, Q2 電界効果トランジスタ
- D(N), D(P) 端子としてのドレイン端子
- G(N), G(P) 端子としてのゲート端子
- S(N), S(P) 端子としてのソース端子

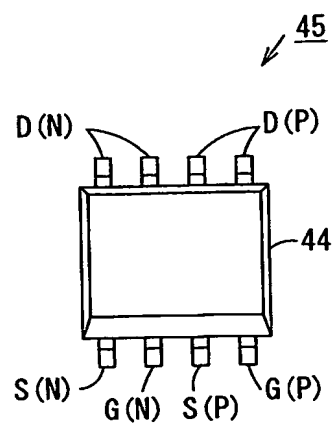
【書類名】

図面

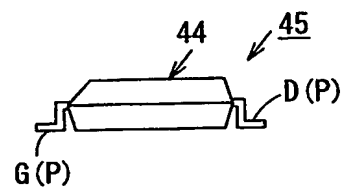
【図 1】



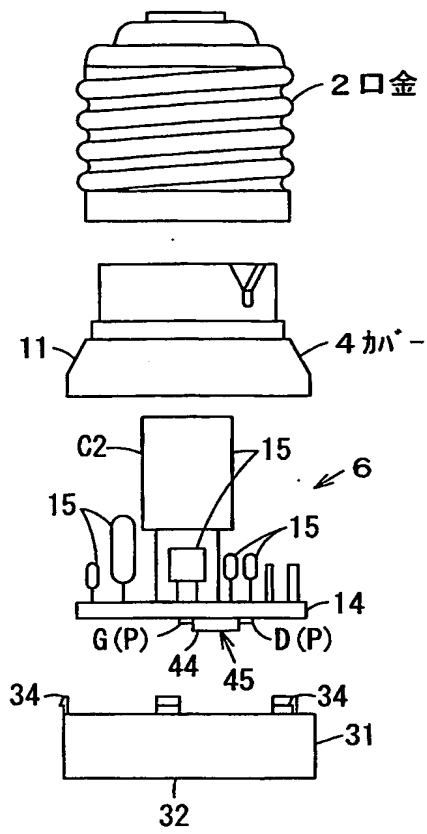
【図 2】



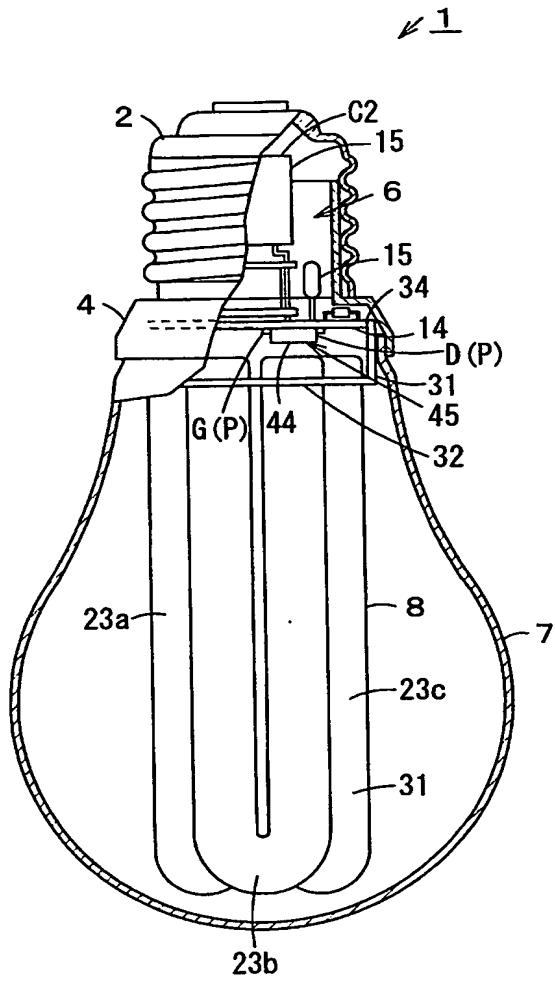
【図 3】



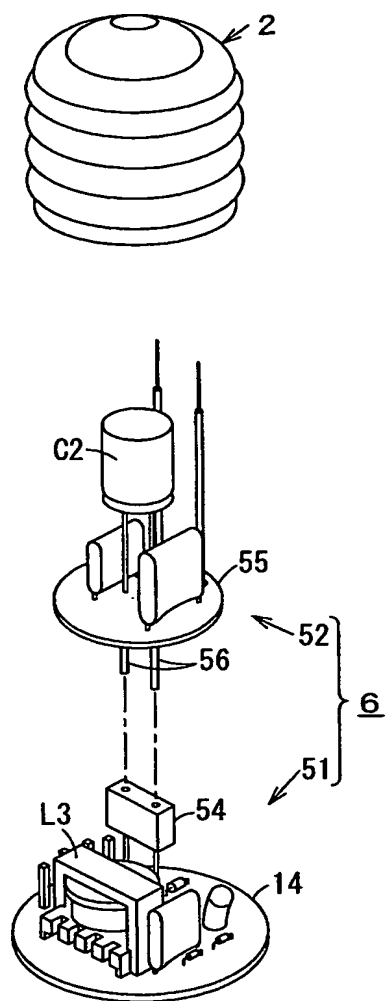
【図 4】



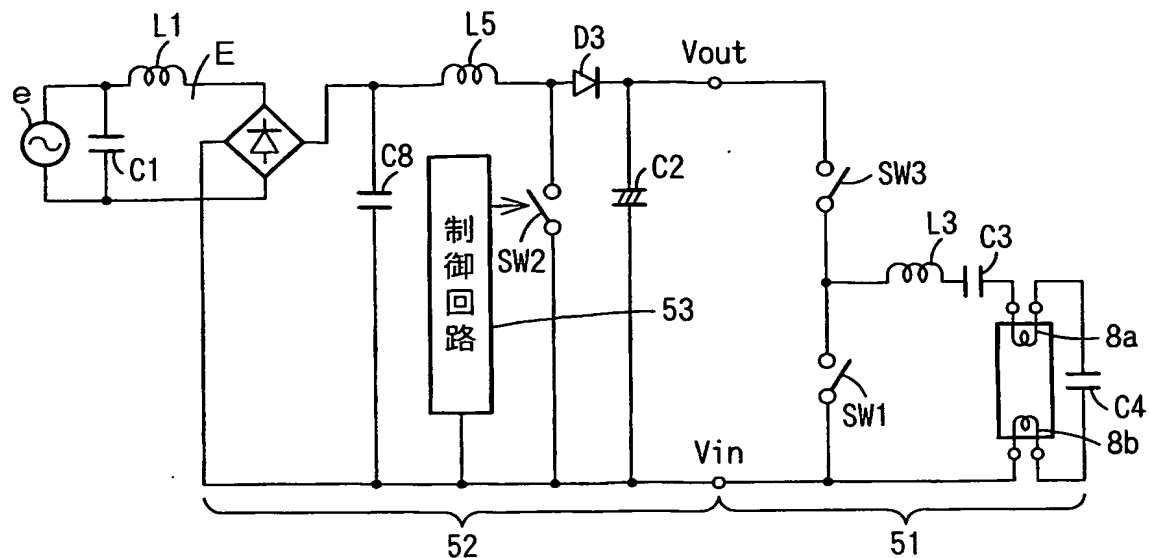
【図 5】



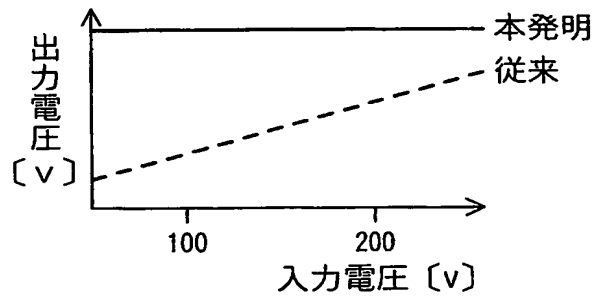
【図 6】



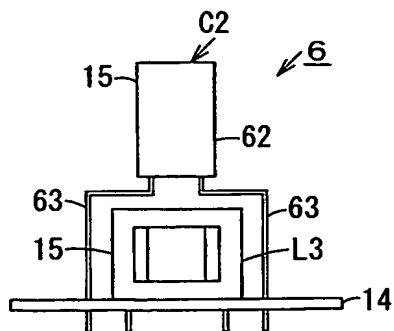
【図 7】



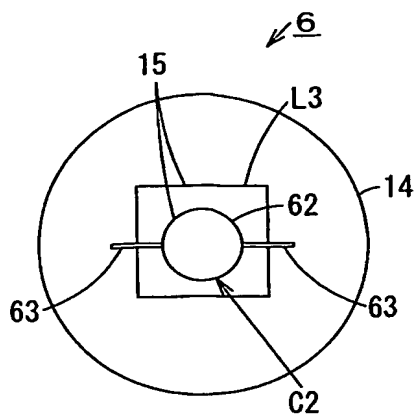
【図 8】



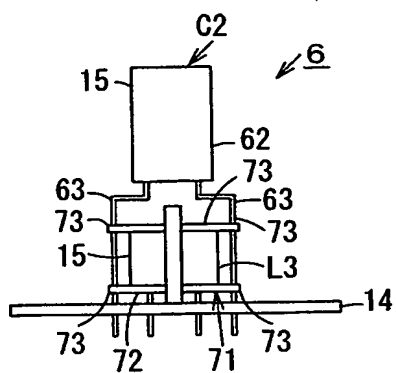
【図 9】



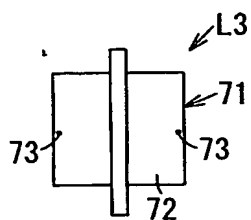
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装効率を向上したスイッチング用素子を提供する。

【解決手段】 ハーフブリッジ形のインバータ回路42のインバータ主回路43は、相補形となるMOS形のNチャネルおよびPチャネルの電界効果トランジスタQ1, Q2を有している。電界効果トランジスタQ1, Q2を長さおよび幅のそれぞれが6 mm以下である略矩形平板状の同一のパッケージ44内に收容させてスイッチング用素子とした。電球形蛍光ランプ1を点灯させる点灯回路6の回路基板14に対する電界効果トランジスタQ1, Q2の実装面積を狭くできる。電界効果トランジスタQ1, Q2の実装効率を向上できる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 8 1 5 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 7 5 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号

氏 名

東芝ライテック株式会社